



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

EP04/8620

REC'D 23 AUG 2004

WIPO PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03018203.4

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

NOT AVAILABLE COPY



Anmeldung Nr:
Application no.: 03018203.4
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 09.08.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

DARAMIC, INC.
4838 Jenkins Avenue
North Charleston, SC 29406
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Separator für einen Bleiakкумулятор

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)
revendiquée(s)

Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

H01M/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

Separator für einen Bleiakкумулятор

EPO - Munich
58

09. Aug. 2003

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft einen für die Verwendung in einem Bleiakкумулятор geeigneten Separator aus elastischem Kunststoff, bestehend aus blattförmigem Material mit einem Innenbereich und zwei Randbereichen, welches zumindest auf einer Seite in Längsrichtung verlaufende Rippen aufweist, wobei die im Innenbereich verlaufenden Rippen einen größeren Abstand voneinander aufweisen als die im Randbereich verlaufenden Rippen, und einen Bleiakкумулятор, der derartige Separatoren enthält.

Bei den heute in Bleiakкумуляtoren eingesetzten Separatoren handelt es sich um mikroporöse Folien aus blattförmigem Material, die Kurzschlüsse zwischen benachbarten, entgegengesetzte Polarität aufweisenden Elektrodenplatten sowie ein Herausfallen von Plattenmaterial verhindern, aufgrund ihrer Porenstruktur jedoch einen ionischen Stromfluss im Elektrolyt zulassen. Derartige Separatoren sind beispielsweise aus US 3 351 495, US 4 927 722, US 5 776 630 oder WO 01/13 442 bekannt. Üblicherweise sind solche Separatoren zumindest einseitig mit Längsrippen versehen, die den direkten Kontakt des blattförmigen Materials mit der positiven Elektrodenplatte vermeiden sollen. Gleichzeitig verleihen diese Rippen dem Separator eine gewisse Steifigkeit in Längsrichtung. Die Herstellung der Separatoren erfolgt in der Regel durch Extrudieren eines thermoplastischen Kunststoffs zu einer Folie, welche anschließend zu einem blattförmigen Material mit den vorgesehenen Rippen gewalzt wird, wonach der Porenbildner, zum Beispiel Mineralöl, extrahiert wird und das so entstandene blattförmige Material zu Rollen aufgewik-

kelt wird. Dieses blattförmige Material wird später von der Rolle abgezogen und in Streifen der gewünschten Breite geschnitten. Diese Streifen werden auf die gewünschte Länge geschnitten und danach entweder über eine positive oder eine negative Elektrodenplatte gefaltet, wodurch eine Tasche gebildet wird, deren beiden Randbereiche miteinander, beispielsweise durch Verschweißen, Pressschweißen oder anderen an sich bekannten Verfahren verbunden werden. Anschließend werden die Elektrodenplatten, jeweils eine in einer Separatortasche abwechselnd mit Elektrodenplatten ohne Tasche entgegengesetzter Polarität zu Gruppen für eine Akkumulatorenzelle zusammengestellt. In der Regel werden nur die Elektrodenplatten einer Polarität in Separatortaschen eingesetzt; in Spezialfällen können jedoch auch die Elektrodenplatten beider Polaritäten in Separatortaschen eingesetzt sein. Innerhalb einer Gruppe werden nun die Elektrodenplatten ausgerichtet und danach miteinander verbunden. Die Ausrichtung der Elektrodenplatten kann bewirken, dass einzelne Elektrodenplatten mehr oder weniger weit in den einen oder anderen Randbereich einer Separatortasche geschoben werden. Da die Elektrodenplatten herstellungsbedingt häufig Spitzen oder scharfe Kanten aufweisen, kann durch dieses Verschieben die Spitze oder Kante der Elektrodenplatte das blattförmige Material durchstoßen, wodurch sich ein Kurzschluss mit der Nachbarelektrode ausbilden kann. Dies gilt umso mehr, wenn Elektrodenplatten verwendet werden, die aus einem verstreckten Gitter, beispielsweise aus Streckmetall, bestehen, in welches das eigentliche aktive Material eingelagert ist, wie sie beispielsweise in EP 0 994 518 A1 beschrieben sind. Hier kann es vorkommen, dass das verstreckte Material nicht exakt in den Knoten geschnitten ist, so dass einzelne Drähte überstehen, die sich beim Ausrichten der Elektrodenplatten leicht verbiegen und das blattförmige Material des Separators durchdringen.

Um die Gefahr des Durchdringens der Spitzen, Kanten oder Drähte der Elektrodenplatten zumindest zu verringern, wurde bereits vorgeschlagen, den Randbereich mit einer Vielzahl von parallelen konkaven Furchen zwischen einer Vielzahl von gleich geformten Rippen auszubilden (EP 0 899 801) bzw. die Rippen zwischen den Furchen breiter und mit einer flachen Oberfläche auszubilden

(WO 00/63983). Allerdings hat sich gezeigt, dass in ungünstigen Fällen es doch noch vorkommen kann, dass einzelne Separatortaschen beim Ausrichten der Elektrodenplatten durchstoßen werden, wodurch wiederum die Gefahr eines Kurzschlusses gegeben ist.

Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Separator der letzt genannten Art weiter zu verbessern, um die Gefahr des Durchstoßens von Elektrodenplatten durch das blattförmige Material des Separators weiter zu verringern, sowie einen Bleiakкумуляtor, der solche Separatoren enthält, zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird bei einem für die Verwendung in einem Bleiakкумуляtor geeigneten Separator aus elastischem Kunststoff, bestehend aus blattförmigem Material mit einem Innenbereich und zwei Randbereichen, welches zumindest auf einer Seite in Längsrichtung verlaufende Rippen aufweist, wobei die im Innenbereich verlaufenden Rippen einen größeren Abstand voneinander aufweisen als die im Randbereich verlaufenden Rippen, dadurch gelöst, dass mindestens die an den Innenbereich angrenzenden ersten 3 Rippen im Randbereich einen Querschnitt im Wesentlichen in Form eines aus dem blattförmigen Material herausragenden Dreiecks mit einer Grundseite auf dem blattförmigen Material und einem zum Innenbereich hin angeordneten und einem zum Rand hin angeordneten Schenkel aufweisen, wobei der zum Innenbereich hin angeordnete Schenkel länger ist als der zum Rand hin angeordnete Schenkel.

Der zum Innenbereich hin angeordnete Schenkel, welcher länger ausgebildet ist als der zum Rand hin angeordnete Schenkel, führt das an diesen Schenkel beim Ausrichten anstoßende Elektrodenmaterial von dem blattförmigen Material weg, so dass ein Durchstoßen des blattförmigen Materials wirksam unterbunden werden kann.

Es hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn der zum Innenbereich hin angeordnete Schenkel 1,5 bis 15 mal, bevorzugt 2 bis 6 mal, insbesondere 2 bis 4 mal so lang ist wie der zum Rand hin angeordnete Schenkel. Durch das Längenverhältnis der beiden Schenkel kann in besonders einfacher Weise die Ablenkung der Kante der Elektrodenplatte, abhängig von deren mechanischen Eigenschaften, weg vom blattförmigen Material sichergestellt werden. Welches Längenverhältnis für welche Elektrodenplatte besonders günstig ist, kann der Fachmann durch einfache Versuche ermitteln.

Auch hat es sich als günstig erwiesen, wenn der zum Innenbereich hin angeordnete Schenkel einen Winkel von 5° bis 40° mit der Grundseite einschließt. Bei den heute verwendeten Elektrodenplatten hat sich ein Winkel zwischen dem zum Innenbereich hin angeordneten Schenkel und der Grundseite von 8° bis 30° bestens bewährt.

Eine Dicke des blattförmigen Materials im Bereich von 0,05 bis 0,35 mm, insbesondere zwischen 0,08 und 0,25 mm hat sich bestens bewährt. Es versteht sich von selbst, dass diese Dicke zwischen benachbarten Rippen gemessen ist.

Um die Stabilität der Rippen im Randbereich zu erhöhen, hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn der zum Innenbereich hin angeordnete Schenkel mit dem zum Rand hin angeordneten Schenkel einen Winkel von 75° bis 115° einschließt. Ein Winkel zwischen 80° und 100° ist in vielen Fällen optimal.

Besonders vorteilhaft weisen alle Rippen im Randbereich denselben Querschnitt auf.

Üblicher Weise sind 3 bis 30 Rippen pro cm im Randbereich angeordnet, deren obere Kante von dem blattförmigen Material bevorzugt 0,1 bis 0,8 mm entfernt ist.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Bleiakkumulator, enthaltend mehrere parallel zueinander angeordnete Elektroden, wobei benachbarte Elektroden entgegengesetzte Polarität aufweisen und zumindest die Elektroden einer Polarität in jeweils einen zu einer Tasche gefalteten und an den Rändern der Randbereich verbundenen, erfindungsgemäßen Separator eingesetzt sind.

Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Separator

Figur 2 einen Schnitt AA gemäß Figur 1

Der Separator gemäß Figur 1 weist einen Innenbereich I und rechts und links von diesem Innenbereich I je einen rechten Randbereich RR und einen linken Randbereich LR auf. Auf dem blattförmigen Material 1 sind Rippen 2 im Innenbereich und Rippen 3 in den beiden Randbereichen RR und LR angeordnet. Der Abstand zwischen den Rippen 2 im Innenbereich ist größer als der Abstand der Rippen 3 im Randbereich.

Derartige Separatoren werden in der Regel als Endlosmaterial, beispielsweise durch Extrudieren, anschließend Walzen und Extrahieren des Poren bildenden Mineralöls, hergestellt und danach auf Länge geschnitten. Die auf Länge geschnittenen Separatoren werden dann senkrecht zur den Rippenrichtung um jeweils eine Elektrodenplatte gefaltet und zu einer Tasche zusammengelegt, wobei die in der Figur dargestellten Rippen gegeneinander zeigen, wenn es sich um eine positive Elektrodenplatte handelt, bzw. von der Elektrodenplatte weg weisen, wenn es sich um eine negative Elektrodenplatte handelt. Um eine oben offene Tasche zu erzeugen, wird sowohl der rechte Rand als auch der linke Rand der gegenüberliegenden Teile des Separators mit einander verbunden.

In einem vergrößerten Ausschnitt AA gemäß Figur 1 ist noch die dem Rand am nächsten liegende Rippe 2 des Innenbereichs dargestellt. Dieser Rippe 2 folgen mehrere Rippen 3 des Randbereichs, welche jeweils einen Querschnitt im Wesentlichen in Form eines Dreiecks aufweisen, wobei das Dreieck eine Grundseite (nicht dargestellt) auf dem blattförmigen Material 1 aufweist und zwei Schenkel 4 und 5 besitzt, wobei der zum Innenbereich hin angeordnete Schenkel 4 länger ausgebildet ist als der zum Rand hin angeordnete Schenkel 5.

Separator für einen Bleiakкумулятор

EPO-Munich
58

09. Aug. 2003

Patentansprüche:

1. Für die Verwendung in einem Bleiakкумулятор geeigneter Separator aus elastischem Kunststoff, bestehend aus blattförmigem Material mit einem Innenbereich und zwei Randbereichen, welches zumindest auf einer Seite in Längsrichtung verlaufende Rippen aufweist, wobei die im Innenbereich verlaufenden Rippen einen größeren Abstand voneinander aufweisen als die im Randbereich verlaufenden Rippen, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens die an den Innenbereich angrenzenden ersten 3 Rippen im Randbereich einen Querschnitt im Wesentlichen in Form eines aus dem blattförmigen Material herausragenden Dreiecks mit einer Grundseite auf dem blattförmigen Material, mit einem zum Innenbereich hin angeordneten Schenkel und einem zum Rand hin angeordneten Schenkel aufweisen, wobei der zum Innenbereich hin angeordnete Schenkel länger ist als der zum Rand hin angeordnete Schenkel.
2. Separator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zum Innenbereich hin angeordnete Schenkel 1,5 bis 15 mal so lang ist wie der zum Rand hin angeordnete Schenkel.
3. Separator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zum Innenbereich hin angeordnete Schenkel einen Winkel von 5° bis 40° mit der Grundseite einschließt.

4. Separator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der zum Innenbereich hin angeordnete Schenkel mit dem zum Rand hin angeordneten Schenkel einen Winkel von 75° bis 115° einschließt.
5. Separator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das blattförmige Material eine Dicke von 0,05 bis 0,35 mm aufweist.
6. Separator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass alle Rippen im Randbereich denselben Querschnitt aufweisen.
7. Separator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass 3 bis 30 Rippen pro cm im Randbereich angeordnet sind.
8. Bleiakкумулятор, enthaltend mehrere parallel zueinander angeordnete Elektroden, wobei benachbarte Elektroden entgegengesetzte Polarität aufweisen und zumindest die Elektroden einer Polarität in jeweils einen zu einer Tasche gefalteten und an den Rändern der Randbereich verbundenen Separator gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7 eingesetzt sind.

Separator für einen Bleiakкумулятор

EPO - Munich
58

09. Aug. 2003

Zusammenfassung:

Für die Verwendung in einem Bleiakкумулятор geeigneter Separator aus elastischem Kunststoff, bestehend aus blattförmigem Material mit einem Innenbereich und zwei Randbereichen, welches zumindest auf einer Seite in Längsrichtung verlaufende Rippen aufweist, wobei die im Innenbereich verlaufenden Rippen einen größeren Abstand voneinander aufweisen als die im Randbereich verlaufenden Rippen, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens die an den Innenbereich angrenzenden ersten 3 Rippen im Randbereich einen Querschnitt im Wesentlichen in Form eines aus dem blattförmigen Material herausragenden Dreiecks mit einer Grundseite auf dem blattförmigen Material, mit einem zum Innenbereich hin angeordneten Schenkel und einem zum Rand hin angeordneten Schenkel aufweisen, wobei der zum Innenbereich hin angeordnete Schenkel länger ist als der zum Rand hin angeordnete Schenkel, sowie Bleiakкумулятор, enthaltend derartige Separatoren.

Figur 2

09. Aug. 2003

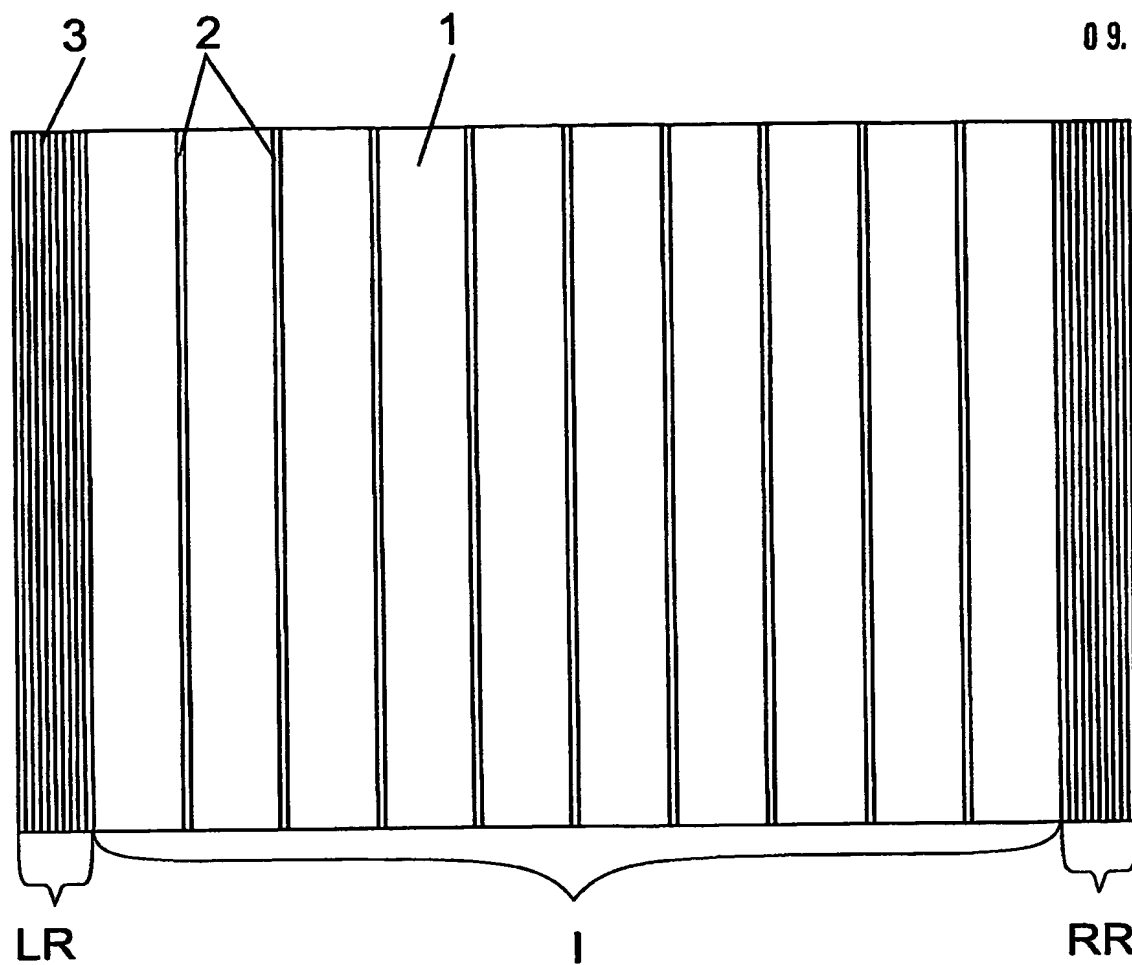


Fig. 1

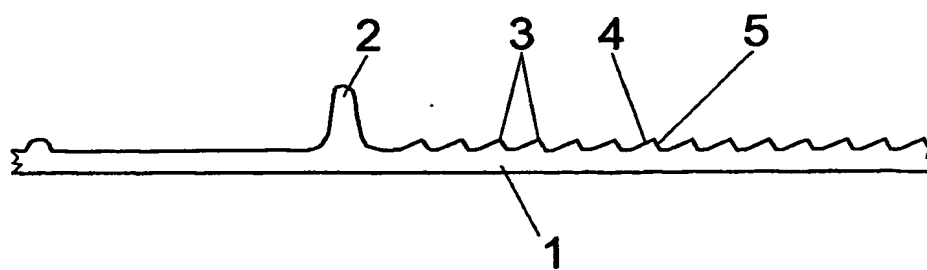


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.